

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08190734 A**

(43) Date of publication of application: **23.07.96**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/24**  
**G11B 7/24**

(21) Application number: **07244643**

(22) Date of filing: **22.09.95**

(30) Priority: **07.11.94 JP 06272701**

(71) Applicant: **TORAY IND INC**

(72) Inventor: **OKUYAMA FUTOSHI**  
**NOBUMASA HITOSHI**  
**OBAYASHI GENTARO**  
**HIROTA KUSATO**

(54) **OPTICAL RECORDING MEDIUM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a phase change type optical recording medium capable of rewriting and having a high rate of erasure at the time of over-writing.

CONSTITUTION: This optical recording medium has at least a 1st dielectric layer, a recording layer, a 2nd dielectric layer and an absorption correcting layer made of a material contg. one or more kinds of metallic

materials as essential components and contg. at least one kind of compd. selected from among high m.p. carbides, oxides, borides and nitrides. The thickness of the 2nd dielectric layer is >50nm.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 9 0 7 3 4

(43) 公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/24	5 3 8 A	7215-5 D	
		5 3 6 L	7215-5 D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 2 4 4 6 4 3  
(22) 出願日 平成7年(1995)9月22日  
(31) 優先権主張番号 特願平 6 - 2 7 2 7 0 1  
(32) 優先日 平 6 ( 1 9 9 4 ) 1 1 月 7 日  
(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(71) 出願人 000003159  
東レ株式会社  
東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号  
(72) 発明者 奥山 太  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式  
会社滋賀事業場内  
(72) 発明者 信正 均  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式  
会社滋賀事業場内  
(72) 発明者 大林 元太郎  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式  
会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 オーバライト時の消去率が良好な書換可能相変化型光記録媒体を提供する。

【解決手段】 少なくとも第1の誘電体層と記録層と第2の誘電体層と1種以上の金属材料を必須成分とし、高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する材料からなる吸収量補正層を有し、かつ前記第2の誘電体層の膜厚が50 nmを越えることを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去、再生が可能であり、情報の記録及び消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われ、少なくとも第 1 の誘電体層と記録層と第 2 の誘電体層と 1 種以上の金属材料を必須成分とし、高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも 1 種を含有する材料からなる吸収量補正層を有し、かつ前記第 2 の誘電体層の膜厚が 50 nm を越えることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 記録層が厚さ 10 nm 以上 45 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】 金属材料が Nb、Mo、W、Ti、Te からなる群より選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の光記録媒体。

【請求項 4】 吸収量補正層が厚さ 1 nm 以上 200 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 または請求項 3 記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光の照射により、情報の記録、消去、再生が可能である光情報記録媒体に関するものである。

【0002】特に、本発明は、記録情報の消去、書換機能を有し、情報信号を高速かつ、高密度に記録可能な光ディスク、光カード、光テープなどの書換可能相変化型光記録媒体に関するものである。

## 【0003】

【従来の技術】従来の書換可能相変化型光記録媒体の技術は、以下のごときものである。これらの光記録媒体は、テルルなどを主成分とする記録層を有し、記録時は、結晶状態の記録層に集束したレーザー光パルスを短時間照射し、記録層を部分的に熔融する。熔融した部分は熱拡散により急冷され、固化し、アモルファス状態の記録マークが形成される。この記録マークの光線反射率は、結晶状態より低く、光学的に記録信号として再生可能である。

【0004】また、消去時には、記録マーク部分にレーザー光を照射し、記録層の融点以下、結晶化温度以上の温度に加熱することによって、アモルファス状態の記録マークを結晶化し、もとの未記録状態にもどす。

【0005】これらの書換可能相変化型光記録媒体の記録層の材料としては、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$  などの合金

(N. Yamada et al. Proc. Int. Symp. on Optical Memory 1987 p61-66) が知られている。

【0006】これら Te 合金を記録層とした光記録媒体では、結晶化速度が速く、照射パワーを変調するだけで、円形の 1 ビームによる高速のオーバーライトが可能である。これらの記録層を使用した光記録媒体では、通常、記録層の両面に耐熱性と透光性を有する誘電体層を

設け、記録時に記録層に変形、開口が発生することを防いでいる。さらに、光ビーム入射方向と反対側の誘電体層に、光反射性の Al などの金属反射層を積層して設け、光学的な干渉効果により再生時の信号コントラストを改善する技術が知られている。

【0007】前述の従来の書換可能相変化型光記録媒体における課題は、以下のようなものである。

【0008】従来のディスク構成では、記録した非晶の記録マークと結晶状態の反射率差が大きく、記録層の非晶状態の光吸収量が結晶状態の光吸収量よりも高くなる。そのため、オーバーライト記録前の部分が結晶か、非晶マークであるかによって、記録時の昇温状態に差が生じ、その結果、新たにオーバーライト記録した記録マークの形状や形成位置がオーバーライト前の信号で変調を受け、消去率やジッタ特性を制限する原因となっていた。特に、短波長レーザーを用いて光スポットを微小化する、あるいは、従来のビットポジション記録に替わりマーク長記録を採用するなど、高密度化技術を適用すると、前記の課題は、重大なものとなってくる。

【0009】このような非晶状態の光吸収量が結晶状態の光吸収量より高くなる問題を解決する手段としては以下の技術が知られている。すなわち、特開平 5-159360 号公報のように、厚さ 220 nm の第 2 誘電体層の後に、吸収量補正層として厚さ 50 nm 程度の Ti を形成し、さらに光吸収層の、光吸収に伴う昇温による熱的負担を軽減するために、厚さ 50 nm 程度の比較的厚い Al 合金を放熱層として形成する技術は知られている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、技術の進歩に伴う光記録媒体の多様化に対応するべく、高密度化に伴う高周波数の信号をオーバーライトする場合に、十分な消去率の改善効果が得られ、かつ、信頼性などトータルな特性を改善させ、多様な材料を使用できるようにならなければならないという課題があった。

【0011】本発明の目的は、記録層の結晶部と非晶部で光吸収量が異なることによる、オーバーライト記録時の、記録マーク形状歪を抑えることにより、オーバーライト時の消去率が良好な種々の書換可能相変化型光記録媒体を提供することにある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に形成された記録層に光を照射することによって、情報の記録、消去、再生が可能であり、情報の記録及び消去が、非晶相と結晶相の間の相変化により行われ、少なくとも第 1 の誘電体層と記録層と第 2 の誘電体層と 1 種以上の金属材料を必須成分とし、高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも 1 種を含有する材料からなる吸収量補正層を有し、かつ前記第 2 の誘電体層の膜厚が 50 nm を越えることを特徴と

する光記録媒体に関するものである。これを第1発明とする。

【0013】また、本発明は、記録層が厚さ10nm以上45nm以下であることを特徴とする第1発明の光記録媒体に関するものである。これを第2発明とする。

【0014】また、本発明は、金属材料がNb、Mo、W、Ti、Teからなる群より選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする第1発明または第2発明の光記録媒体に関するものである。これを第3発明とする。

【0015】また、本発明は、吸収量補正層が厚さ1nm以上200nm以下であることを特徴とする第1発明または第2発明または第3発明の光記録媒体に関するものである。これを第4発明とする。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体の構成部材の代表的な層構成は、例えば、透明基板／第1誘電体層／記録層／第2誘電体層／吸収量補正層の積層体を部材として構成するもの、あるいは、透明基板／第1誘電体層／記録層／第2誘電体層／吸収量補正層／反射層の積層体を部材として構成するものである。但しこれに限定するものではない。

【0017】本発明の光記録媒体は、吸収量補正層として適切な材料を選ぶことにより非晶状態の記録層の光吸収量差を低減し、結晶状態との光吸収量差を小さくする。さらには結晶状態の光吸収量が非晶状態の光吸収量よりも大きくなるように構成できる。この吸収量補正の効果により、記録時における温度上昇の差が小さくなり、記録マークの形状の乱れ、形成位置のずれなどが低減できるため、オーバーライト時の消去特性、ジッタ特性が改善できる。

【0018】本発明の吸収量補正層は、1種以上の金属材料を必須成分とし、高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する材料からなる。本発明は、特に屈折率の実部と屈折率の虚部が適度に大きい、Nb、Mo、W、Ti、Teからなる群より選ばれた少なくとも1種を必須成分とし、高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する材料からなる吸収量補正層を第2の誘電体層の上に設けることにより、記録層の結晶部と記録マーク部の光吸収量を光学的に調整し、記録マークの形状歪を抑え、オーバーライト時の消去特性などの劣化を低減できることを主な目的としている。この吸収量補正層は各構成層の厚みと光学定数により決定されるが特に吸収量補正層の光学定数（屈折率の実部と虚部）に大きく依存する。本発明者らは、この吸収量補正層の屈折率の実部と虚部は適度に大きい、すなわち、好ましくは屈折率の実部が1.0以上8.0以下、より好ましくは2.0以上5.0以下、屈折率の虚部が1.5以上6.5以下、より好ましくは2.0以上5.5以下であることを見出だした。また、

吸収量補正層を1種以上の金属材料と高融点の炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する材料から形成することにより、膜中の残留応力の低減や耐蝕性の向上などによる信頼性の改善にも効果的であり、光記録媒体のトータルな特性向上を可能とする。

【0019】光学定数の測定は、例えば次のようにして行なう。すなわち、まず、吸収量補正層に用いる材料よりなる薄膜を石英ガラス上に形成し、下記装置を用いて標準的な分光エリブソ法によって記録、消去、再生を行なう光の波長と同様の波長において測定する。また、光記録媒体を粘着テープを用いて構成している層を剥離して測定する。

【0020】測定装置：株式会社ニコン製 位相差測定装置NPDM-1000

分光器：M-70

光源：ハロゲンランプ

検出器面：Si-Ge

偏光子、検光子：グラムトムソン

検光子回転数：2回

入射角：45度～80度、2度ピッチ

【0021】本発明の吸収量補正層の材料としては、Nb、Mo、W、Ti、Teからなる群より選ばれた少なくとも1種を必須成分とし、高融点の、炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する材料が、光学定数が適度に大きいことから好ましい。

【0022】吸収量補正層の材料中におけるNb、Mo、W、Ti、Teからなる群より選ばれた少なくとも1種の量は、5～95モル%であることが好ましく、30～95モル%であることがより好ましい。

【0023】ここで、高融点とは、800℃以上の融点を有する化合物をいう。例えば、高融点の、炭化物としては、HfC、TaC、Ta<sub>2</sub>C、NbC、ZrC、TiC、VC、W<sub>2</sub>C、WC、Mo<sub>2</sub>C、MoC、SiC、B<sub>4</sub>C、Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>、酸化物としては、ThO<sub>2</sub>、HfO<sub>2</sub>、MgO、ZrO<sub>2</sub>、BeO、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、ホウ化物としては、HfB<sub>2</sub>、TaB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>、NbB<sub>2</sub>、TiB<sub>2</sub>、WB<sub>2</sub>、CrB<sub>2</sub>、VB<sub>2</sub>、FeB、Fe<sub>2</sub>B、Mo<sub>2</sub>B<sub>5</sub>、窒化物としては、BN、Ta<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、TiN、ZrN、AlN、NbN、VN、CrN、β-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>などがある。吸収量補正層を形成する時はこれらの高融点化合物と金属を同時蒸着して形成したり、一つのターゲットとして蒸着してもかまわない。

【0024】吸収量補正層の膜厚は、光吸収量の補正効果が高いことから、1nm以上が好ましく、また、実用的なレーザパワーで記録マークを形成するために200nm以下が好ましい。

【0025】本発明の第1および第2誘電体層には、記

録時に基板、記録層などが熱によって変形し、記録特性が劣化することを防止する効果と、光学的な干渉効果により、再生時の信号コントラストを改善する効果とがある。

【0026】この誘電体層の材質は、記録光波長において実質的に透明であり、かつその屈折率が、透明基板の屈折率より大きく、記録層の屈折率より小さい、通常、 $ZnS$ 、 $SiO_2$ 、酸化アルミニウム、窒化シリコン、 $ZrC$ 、 $ZnSe$ などの金属硫化物、金属酸化物、金属窒化物、金属炭化物、金属セレン化物の金属化合物、およびその混合物である。

【0027】特に $ZnS$ の薄膜、 $Si$ 、 $Ge$ 、 $Al$ 、 $Ti$ 、 $Zr$ 、 $Ta$ などの金属の酸化物の薄膜、 $Si$ 、 $Al$ などの窒化物の薄膜、 $Ti$ 、 $Zr$ 、 $Hf$ などの炭化物の薄膜及びこれらの化合物の混合物の膜が、耐熱性が高いことから好ましい。また、これらに炭素、 $SiC$ などの炭化物、 $MgF_2$ などのフッ化物を混合したもの、膜の残留応力が小さいことから好ましい。特に $ZnS$ と $SiO_2$ の混合膜あるいは $ZnS$ と $SiO_2$ と炭素の混合物は、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、キャリア対ノイズ比( $C/N$ )、消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。

【0028】第1誘電体層の厚さは、光学的な条件により決められるが、通常、およそ $10\text{nm}$ ～ $500\text{nm}$ である。基板や記録層から剥離し難く、クラックなどの欠陥が生じ難いことから、 $50\sim 400\text{nm}$ が好ましい。特に記録層の非晶状態と結晶状態の光吸収量差の点から、第1誘電体層の厚さは次式を満たすように設定することが好ましい。

$$N\lambda/4 - 0.2\lambda \leq nd_1 \leq N\lambda/4 + 0.2\lambda$$

ここで、 $N$ は、1、3および5から選ばれる整数であり、 $\lambda$ は記録に用いる波長、 $n$ は第1誘電体層の屈折率(実部)、 $d_1$ は第1誘電体層の厚さである。

【0029】本発明の第2誘電体層の材質は、第1誘電体層の材料としてあげたものと同様のものでも良いし、異種の材料であってもよいがその厚さは、 $50\text{nm}$ を超えることが必要である。吸収量補正の効果を考慮すると、好ましい第2誘電体層の厚みは $100\text{nm}$ ～ $500\text{nm}$ である。より好ましくは $100\text{nm}$ ～ $300\text{nm}$ である。

【0030】本発明の記録層としては、特に限定するものではないが、 $In-Sb-Te$ 合金、 $Ge-Sb-Te$ 合金、 $In-Sb-Te$ 合金、 $Pd-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pt-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Nb-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Ni-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Co-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Ag-In-Sb-Te$ 合金、 $Pd-Nb-Ge-Sb-Te$ 合金などがある。

【0031】特に $Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pd-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pt-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Nb-Ge-Sb-Te$ 合金、 $Pd-Nb-Ge-Sb-Te$

合金は、消去時間が短く、かつ多数回の記録、消去の繰り返しが可能であり、 $C/N$ 、消去率などの記録特性に優れることから好ましい。

【0032】本発明の記録層の厚さとしては、 $10\text{nm}$ 以上 $45\text{nm}$ 以下であることが好ましい。記録層の厚さが上記よりも薄い場合は、繰返しオーバーライトによる記録特性の劣化が著しく、また、記録層の厚さが上記よりも厚い場合は、繰返しオーバーライトによる記録層の移動が起りやすくジッタが悪くなる。特に記録、消去感度が高く、多数回の記録消去が可能であり、記録マーク形状が均一であることから $20\text{nm}$ 以上 $40\text{nm}$ 以下とすることが好ましい。

【0033】光記録媒体の構成部材の層構成が、透明基板/第1誘電体層/記録層/第2誘電体層/吸収量補正層/反射層の積層体である場合の反射層の材質としては、光反射性を有する金属、合金、および金属と金属化合物の混合物などがあげられる。金属としては、 $Al$ 、 $Au$ 、 $Ag$ 、 $Cu$ などの高反射率の金属、合金としてはこれらを主成分として80原子%以上含有し、 $Ti$ 、 $Te$ 、 $Cr$ 、 $Hf$ などの添加元素を含む合金、金属化合物としては、 $Al$ 、 $Si$ などの金属窒化物、金属酸化物、金属カルコゲン化物などの金属化合物が好ましい。

【0034】 $Al$ 、 $Au$ などの金属、及びこれらを主成分とする合金は、光反射性が高く、かつ熱伝導率を高くできることから好ましい。前述の合金の例として、 $Al$ に $Si$ 、 $Mg$ 、 $Cu$ 、 $Pd$ 、 $Ti$ 、 $Cr$ 、 $Hf$ 、 $Ta$ 、 $Nb$ 、 $Mn$ などの少なくとも1種の元素を合計で5原子%以下、0.5原子%以上加えたもの、あるいは、 $Au$ に $Cr$ 、 $Ag$ 、 $Cu$ 、 $Pd$ 、 $Pt$ 、 $Ni$ などの少なくとも1種の元素を合計で20原子%以下1原子%以上加えたものなどがある。特に、材料の価格が安くできることから、 $Al$ を主成分とする合金が好ましい。

【0035】とりわけ、 $Al$ 合金としては、耐腐食性が良好なことから、 $Al$ に $Ti$ 、 $Cr$ 、 $Ta$ 、 $Hf$ 、 $Zr$ 、 $Mn$ 、 $Pd$ から選ばれる少なくとも1種以上の金属を合計で5原子%以下0.5原子%以上添加した合金あるいは、 $Al$ に合計で5原子%以下の $Si$ と $Mn$ を加えた合金が好ましい。

【0036】耐腐食性、熱安定性が高く、ヒロックなどの発生が起り難いことから反射層を、添加元素を合計で3原子%未満、0.5原子%以上含む、 $Al-Hf-Pd$ 合金、 $Al-Hf$ 合金、 $Al-Ti$ 合金、 $Al-Ti-Hf$ 合金、 $Al-Cr$ 合金、 $Al-Ta$ 合金、 $Al-Ti-Cr$ 合金、 $Al-Si-Mn$ 合金のいずれかの $Al$ を主成分とする合金で構成することが好ましい。

【0037】反射層の厚さとしては、通常、おおむね $10\text{nm}$ 以上 $300\text{nm}$ 以下である。記録感度を高く、再生信号強度が大ききことができることから $20\text{nm}$ 以上 $200\text{nm}$ 以下が好ましい。

【0038】特に、記録感度が高く、高速でシングルピ

ーム・オーバーライトが可能であり、かつ消去率が大きく消去特性が良好であることから、次のごとく、光記録媒体の主要部を構成することが好ましい。

【0039】すなわち、誘電体層が $\text{SiO}_2$ の混合比が15～35モル%の $\text{ZnS}$ と $\text{SiO}_2$ の混合膜あるいは $\text{ZnS}$ と $\text{SiO}_2$ と炭素の混合膜であり、かつ記録層として $\text{Ge}$ 、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Te}$ の元素を少なくとも含む合金を用い、かつ、吸収量補正層として、1種以上の金属材料を必須成分とし、高融点の、炭化物、酸化物、ホウ化物、窒化物からなる群より選ばれた少なくとも1種を含有する膜、より好ましくは、 $\text{Nb}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Te}$ からなる群より選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする量が、5～95モル%である膜、さらに好ましくは、 $\text{Nb}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{Te}$ からなる群より選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする量が、30～95モル%である膜を用い、第1誘電体層の厚さ( $d_1$ )を $N\lambda/4-0.2\lambda \leq d_1 \leq N\lambda/4+0.2\lambda$  (但し、 $N=1, 3, 5$ )を満足するように構成し、第2誘電体層が50nmを越える厚さで構成し、かつ記録層の厚さを10nm以上45nm以下、より好ましくは20nm以上40nm以下で構成し、吸収量補正層を厚さ1nm以上200nm以下で構成し、かつ記録層の組成が次式で表される範囲にあることが好ましい。

$$(M_x \text{ Sb}_y \text{ Te}_{1-x-y})_{1-z} (\text{Te}_{0.5} \text{ Ge}_{0.5})_z$$

$$0 \leq x \leq 0.05$$

$$0.35 \leq y \leq 0.65$$

$$0.2 \leq z \leq 0.5$$

ここで、 $M$ はパラジウム、ニオブ、白金、銀、金、コバルトから選ばれる少なくとも1種の金属、 $x$ 、 $y$ 、 $z$ および数字は、各元素の原子数比(各元素のモル比)を表す。

【0040】また、上記構成の吸収量補正層上に、反射層として $\text{Al}$ 合金を、厚さ20nm～200nmで構成してもよい。

【0041】本発明の基板の材料としては、透明な各種の合成樹脂、透明ガラスなどが使用できる。ほこり、基板の傷などの影響をさける目的で、透明基板を用い、集束した光ビームで基板側から記録を行なうことが好ましく、この様な透明基板材料としては、ガラス、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリオレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などがあげられる。

【0042】特に、光学的複屈折が小さく、吸湿性が小さく、成形が容易であることからポリカーボネート樹脂、アモルファス・ポリオレフィン樹脂が好ましい。また耐熱性が要求される場合には、エポキシ樹脂が好ましい。

【0043】基板の厚さは特に限定するものではないが、0.01mm～5mmが実用的である。0.01mm未満では、基板側から集束した光ビームで記録する場合でも、ごみの影響を受け易くなり、5mm以上では、対物レンズの開口数を大きくすることが困難になり、照射光ビームスポットサイズが大きくなるため、記録密度をあげることが困難になる。基板はフレキシブルなものであっても良いし、リジッドなものであっても良い。フレキシブルな基板は、テープ状、シート状、カード状で使用する。リジッドな基板は、カード状、あるいはディスク状で使用する。また、これらの基板は、記録層などを形成した後、2枚の基板を用いて、エアースاندイッチ構造、エアーインシデント構造、密着張合せ構造としてもよい。

【0044】本発明の光記録媒体の記録に用いる光源としては、レーザー光、ストロボ光のごとき高強度の光源であり、特に半導体レーザー光は、光源が小型化できること、消費電力が小さいこと、変調が容易であることから好ましい。

【0045】記録は結晶状態の記録層にレーザー光パルスなどを照射してアモルファスの記録マークを形成して行う。また、反対に非晶状態の記録層に結晶状態の記録マークを形成してもよい。消去はレーザー光照射によって、アモルファスの記録マークを結晶化するか、もしくは、結晶状態の記録マークをアモルファス化して行うことができる。

【0046】記録速度を高速化でき、かつ記録層の変形が発生しにくいことから記録時はアモルファスの記録マークを形成し、消去時は結晶化を行う方法が好ましい。また、記録マーク形成時は光強度を高く、消去時はやや弱くし、1回の光ビームの照射により書換を行う1ビーム・オーバーライトは、書換の所要時間が短くなることから好ましい。

【0047】次に、本発明の光記録媒体の製造方法について述べる。誘電体層、吸収量補正層、記録層、反射層などを基板上に形成する方法としては、公知の真空中での薄膜形成法、例えば真空蒸着法、イオンブレーティング法、スパッタリング法などがあげられる。特に組成、膜厚のコントロールが容易であることから、スパッタリング法が好ましい。形成する記録層などの厚さの制御は、公知の技術である水晶振動子膜厚計などで、堆積状態をモニタリングすることで、容易に行える。

【0048】記録層などの形成は、基板を固定したまま、あるいは移動、回転した状態のどちらでもよい。膜厚の面内の均一性に優れることから、基板を自転させることが好ましく、さらに公転を組合わせることが、より好ましい。

【0049】また、本発明の効果を著しく損なわない範囲において、吸収量補正層あるいは反射層などを形成した後、傷、変形の防止などのため、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZnS-SiO}_2$ 、などの誘電体層あるいは紫外線硬化樹脂などの保護層などを必要に応じて設けてもよい。また、基板にはハブなどを必要に応じて設けてもよい。さ

らにまた、吸収量補正層あるいは反射層などを形成した後、あるいはさらに前述の樹脂保護層を形成した後、2枚の基板を対向して、接着剤で張り合わせてもよい。

【0050】記録層は、実際に記録を行なう前に、予めレーザ光、キセノンフラッシュランプなどの光を照射し、結晶化させておくことが好ましい。

【0051】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0052】(分析、測定方法) 吸収量補正層、記録層、反射層の組成は、ICP発光分析(セイコー電子工業(株)製)により確認した。またC/Nおよび消去率(記録後と消去後の再生キャリア信号強度の差)は、スペクトラムアナライザにより測定した。記録層など各層の膜厚は、水晶振動子膜厚計によりモニターした。

【0053】(実施例1) 厚さ0.6mm、直径8.6cm、1μmピッチのスパイラルグループ付きポリカーボネート製基板を30rpmで回転させながら、高周波スパッタ法により、記録層、誘電体層、及び吸収量補正層を形成した。

【0054】まず、真空容器内を $1 \times 10^{-5}$ Paまで排気した後、 $2 \times 10^{-1}$ PaのArガス雰囲気中でSiO<sub>2</sub>を20mol%添加したZnSをスパッタし、基板上に膜厚屈折率約2.2の厚さ220nmの第1誘電体層を形成した。続いて、Ge、Sb、Teからなる合金ターゲットをスパッタして、組成Ge<sub>19</sub>Sb<sub>28</sub>Te<sub>53</sub>(原子%)の膜厚25nmの記録層を形成した。さらに第1誘電体層と同じ材質の第2誘電体層を160nm形成し、この上に、Mo<sub>38</sub>(ZrN)<sub>62</sub>(mol%)混合物の膜厚50nmの吸収量補正層を形成した。

【0055】さらにこの光記録媒体を真空容器より取り出した後、この吸収量補正層上にアクリル系紫外線硬化樹脂をスピンコートし、紫外線照射により硬化させて樹脂層を形成し、さらに同一構成の光記録媒体とホットメルト接着剤で張り合わせて、本発明の光記録媒体を得た。

【0056】この光記録媒体を2400rpmで回転させ、基板側から、半径方向に長円に集光した波長820nmの半導体レーザー光を照射して、記録層を結晶化し初期化した。

【0057】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたMo<sub>38</sub>(ZrN)<sub>62</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は3.7、屈折率の虚部は3.6である。

【0058】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、56%、63%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は27%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0059】その後、この光記録媒体を回転数3600rpmにて回転させ、半径39mmのトラックに、対物レンズの開口数0.6、半導体レーザーの波長680nmの光学ヘッドを使用して、周波数15.3MHz(パルス幅20nsec)で、ピークパワー7~15mW、ボトムパワー3~8mWの各条件に変調した半導体レーザー光で100回オーバーライト記録した後、再生パワー1.2mWの半導体レーザー光を照射してバンド幅30kHzの条件でC/Nを測定した。

【0060】さらにこの部分を5.73MHz(パルス幅20nsec)で、先と同様に、ピークパワー7~15mW、ボトムパワー3~8mWの各条件に変調した半導体レーザー光を照射し、ワンビーム・オーバーライトし、この時の15.3MHzの前記録信号の消去率を測定した。以下、この消去率を第1消去率と称する。

【0061】さらに、この部分を15.3MHz(パルス幅20nsec)で、先と同様に変調した半導体レーザー光を照射し、ワンビーム・オーバーライトし、この時の5.73MHzの前記録信号の消去率を測定した。以下、この消去率を第2消去率と称する。

【0062】ピークパワー11~13mWで50dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー4.5~6mWで20dB以上の消去率が得られ、かつ、第1消去率の最高25dB、第2消去率の最高は24dBが得られた。

【0063】(実施例2) 記録層の組成がGe<sub>24</sub>Sb<sub>23</sub>Te<sub>53</sub>である以外は実施例1と同様の本発明の光記録媒体を作製した。この光記録媒体のC/N、消去率および繰り返し特性を、実施例1と同様の方法で測定したところ、実施例1とほぼ同等の特性が得られた。

【0064】(実施例3) 記録層の組成がNb<sub>0.5</sub>Ge<sub>17.5</sub>Sb<sub>26</sub>Te<sub>56</sub>である以外は実施例1と同様の本発明の光記録媒体を作製した。この光記録媒体のC/N、消去率および繰り返し特性を、実施例1と同様の方法で測定したところ、実施例1とほぼ同等の特性が得られた。

【0065】(実施例4) 記録層の組成がPd<sub>0.2</sub>Nb<sub>0.3</sub>Ge<sub>18.5</sub>Sb<sub>27</sub>Te<sub>54</sub>である以外は実施例1と同様の本発明の光記録媒体を作製した。この光記録媒体のC/N、消去率および繰り返し特性を、実施例1と同様の方法で測定したところ、実施例1とほぼ同等の特性が得られた。

【0066】(実施例5) 第1誘電体層、記録層、吸収量補正層の各層の厚みがそれぞれ、75nm、30nm、70nmであり、吸収量補正層の材料としてW<sub>47</sub>(ZrC)<sub>53</sub>混合物を用いた以外は実施例4と同様の本発明の光記録媒体を作製した。

【0067】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたW<sub>47</sub>(ZrC)<sub>53</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は3.7、屈折率の虚部は3.4である。

50 【0068】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態



光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、58%、66%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は27%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0069】この光記録媒体のC/Nと消去率を、実施例1と同様の方法で測定したところ、ピークパワー10~13mWで50dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー4~6mWで20dB以上の消去率が得られ、かつ第1消去率の最高24dB、第2消去率の最高25dBが得られた。

【0070】(実施例6)第1誘電体層、記録層、第2誘電体層、吸収量補正層の各層の厚みがそれぞれ、80nm、20nm、180nm、90nmであり、吸収量補正層の材料としてTe<sub>76</sub>(Ta<sub>N</sub>)<sub>24</sub>混合物を用いた以外は実施例4と同様の本発明の光記録媒体を作製した。

【0071】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたTe<sub>76</sub>(Ta<sub>N</sub>)<sub>24</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は5.2、屈折率の虚部は3.2である。

【0072】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、58%、68%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は23%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0073】この光記録媒体のC/Nと消去率を、実施例1と同様の方法で測定したところ、ピークパワー10~13mWで50dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー4~6mWで20dB以上の消去率が得られ、かつ第1消去率の最高27dB、第2消去率の最高23dBが得られた。

【0074】(実施例7)第1誘電体層、第2誘電体層、吸収量補正層の各層の厚みがそれぞれ、75nm、170nm、30nmであり、吸収量補正層の材料としてW<sub>40</sub>(Ti<sub>C</sub>)<sub>60</sub>混合物を用い、さらに吸収量補正の第2誘電体層と反対側の面にHf-Pd-Al合金の膜厚70nmの反射層を形成した以外は実施例4と同様の本発明の光記録媒体を作製した。

【0075】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたW<sub>40</sub>(Ti<sub>C</sub>)<sub>60</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は3.8、屈折率の虚部は3.8である。

【0076】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、60%、66%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大

きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は25%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0077】この光記録媒体のC/Nと消去率を、実施例1と同様の方法で測定したところ、ピークパワー10~14mWで50dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー4.5~6.5mWで20dB以上の消去率が得られ、かつ第1消去率の最高26dB、第2消去率の最高24dBが得られた。

【0078】(実施例8)第1誘電体層、記録層、第2誘電体層の各層の厚みがそれぞれ、90nm、20nm、180nmであり、吸収量補正層の材料としてNb<sub>43</sub>(Al<sub>N</sub>)<sub>57</sub>混合物を用いた以外は実施例7と同様の本発明の光記録媒体を作製した。

【0079】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたNb<sub>43</sub>(Al<sub>N</sub>)<sub>57</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は4.0、屈折率の虚部は3.5である。

【0080】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、60%、67%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は25%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0081】この光記録媒体のC/Nと消去率を、実施例1と同様の方法で測定したところ、ピークパワー9~12mWで50dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー3.5~5.5mWで20dB以上の消去率が得られ、かつ第1消去率の最高25dB、第2消去率の最高24dBが得られた。

【0082】(実施例9)第1誘電体層、記録層、吸収量補正層、反射層の各層の厚みがそれぞれ、210nm、30nm、40nm、100nmであり、吸収量補正層の材料としてW<sub>48</sub>(Si<sub>C</sub>)<sub>52</sub>混合物を用いた以外は実施例7と同様の本発明の光記録媒体を作製した。

【0083】波長680nmにおいて、吸収量補正層として用いたW<sub>48</sub>(Si<sub>C</sub>)<sub>52</sub>混合物の光学定数は、屈折率の実部は5.2、屈折率の虚部は2.6である。

【0084】この光記録媒体の非晶状態および結晶状態光吸収量は、各層の屈折率、厚さから計算した結果、光の波長680nmにおいて、それぞれ、52%、58%であり、結晶状態の光吸収量が非晶状態のそれよりも大きかった。計算から求められた結晶状態の反射率は29%であり、実際に光記録媒体を測定した値とほぼ一致していることから、本計算結果は妥当であることが確認できた。

【0085】この光記録媒体のC/Nと消去率を、実施例1と同様の方法で測定したところ、ピークパワー8~

12 mWで50 dB以上のC/Nが得られた。また、ボトムパワー3.5～5 mWで20 dB以上の消去率が得られ、かつ第1消去率の最高24 dB、第2消去率の最高25 dBが得られた。

【0086】

\*【発明の効果】本発明は、光記録媒体で構成したので、以下の効果が得られた。

(1) オーバーライト時の記録マーク歪みを低減できることにより、消去率が向上できる。

\* (2) スパッタ法により容易に作製できる。

---

フロントページの続き

(72)発明者 廣田 草人

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内